

Переход от аналоговых измерений к цифровым: КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД



В статье рассматриваются основные проблемы, связанные с заменой стрелочных приборов для измерения параметров электрической сети на цифровые. Описаны основные проблемы и пути их решения.

ОАО «Электроприбор», г. Чебоксары

Тенденция последних лет — замена стрелочных приборов на цифровые, к сожалению, редко приводит к желанной цели: снижению затрат на обслуживание приборного парка. Часто, наоборот, несистемный подход к закупке разнотипных средств измерений влечет за собой значительное удорожание при обслуживании.

Дорого и неточно

Как же выглядит ситуация сегодня? Подавляющее большинство подстанций построены в 70–80-х годах прошлого века. Измерительная часть их оборудования укомплектована преимущественно стрелочными измерительными приборами и измерительными преобразователями миллиамперной идеологии. Модернизация измерительного оснащения и перевод основной массы измеряемых параметров в цифровой формат на таких подстанциях сопряжены с заметными затратами.

По нашим данным, сейчас в эксплуатации находится более 300 млн старых стрелочных приборов с износом, превышающим 80–85%. Эта ситуация порождает ряд проблем:

- ▶ затраты на обслуживание с каждым годом возрастают (ремонт, ежегодная поверка, калибровка, содержание обменного фонда и т. д.);
- ▶ показания приборов не дают реальной картины оперативному персоналу.

К сожалению, последние десятилетия основные усилия были направлены не на внедрение новых технологий, а на поддержание работоспособности действующего оборудования. Кардинальным образом повысить надежность электроснабжения за счет ремонта уже невозможно, необходимы техническое перевооружение и реконструкция.

Пути модернизации

Существует много подходов к повышению наглядности состояния электросетей и изменению описанной ситуации, которые условно можно разбить на две большие группы, каждая из которых имеет свои преимущества.

Первый вариант: постепенная замена приборного парка, проводимая в рамках плановых ремонтных работ. Это вариант, когда снимается старый стрелочный прибор

и на его место устанавливается цифровой прибор с интерфейсом. Такой способ применяется в случае неполного соответствия оснащения подстанций современным требованиям к наглядности состояния электросетей и когда не выделяется значимых средств на их переоснащение.

Второй вариант приемлем в условиях проектирования новых объектов или кардинальной реконструкции старых. Его суть заключается в установке одного многофункционального прибора и подключения к нему ряда индикаторных панелей, которые в удобном для заказчика виде будут отображать необходимые величины.

Оба варианта модернизации имеют безусловные преимущества:

- ▶ повышается точность измерений. Стрелочные щитовые приборы имеют класс 1.5 и не предназначены для измерения переменного тока в начале шкалы (20–30% и менее). Цифровые приборы имеют класс точности 0.5, в том числе — и в начале диапазона измерения;
- ▶ в цифровых приборах полностью сохранено посадочное место и способы крепежа стрелочных



▲ Работа энергоблока, оснащенного современными цифровыми приборами

приборов, что исключает необходимость слесарной доработки щитов;

- ▶ новые многофункциональные преобразователи и приборы имеют высокое быстродействие — 100 мс, а различные каналы коммуникации — RS, Ethernet, USB, CAN — делают прибор универсальным для применения в телемеханике;

- ▶ в случае с использованием многофункционального прибора периодической поверке или калибровке подлежит лишь одно изделие раз в 6 лет (!), индикаторные панели НЕ ЯВЛЯЮТСЯ средствами измерений.

Проводя замену аналоговых устройств на цифровые в рамках планово-ремонтных работ, на объекте смогут объединять приборы в цифровую сеть, связывать с обновленной SCADA-системой и организовывать обработку полученной измерительной информации.

Комплекс проблемных вопросов

Комплекс вопросов, связанных с подобной модернизацией, достаточно широк, но в видимой зоне проблемы находятся лишь актуальность замены стрелочных приборов на цифровые. Для ощутимого результата мало просто заменить стрелочные приборы на цифровые, необходимо убедиться, что выбран-

ные СИ будут без затрат интегрироваться в существующую систему, а оснащение метрологической службы позволит проводить регулярные калибровки и поверки.

Необходимо задать еще целый ряд вопросов.

- ▶ В случае спорных с юридической точки зрения обстоятельств получит ли такая модернизация одобрение проектных организаций?

- ▶ Не секрет, что в настоящее время техника развивается семимильными шагами, а способны ли производитель или поставщик обеспечить в будущем возможность роста и решения «нестандартных задач»?

- ▶ Используются ли выбранные вами СИ в распределительных устройствах и РЗА, которые будут устанавливаться на эти же объекты, или более сложное оборудование потребует новых СИ?

В большинстве случаев, к сожалению, во главу угла ставится закупка цифровых приборов, в то время как эти важнейшие, но невидимые вопросы так и остаются без внимания. И что же получается в результате:

- ▶ ежегодно происходят несистемные закупки цифровых приборов разного происхождения, с разными характеристиками. Китайские, чебоксарские, белорусские, краснодар-

ские... Объект превращается в географическую чехарду разных СИ;

- ▶ большое количество приборов разных производителей в разы увеличивает затраты на их обслуживание. Многофункциональные приборы просто невозможно откалибровать или перепроверить в ручном режиме аналогично стрелочным. Может возникнуть ситуация, что на каждые СИ необходимо будет иметь свой комплекс;

- ▶ различные протоколы и средства коммуникации требуют больших затрат на адаптацию разных приборов к существующей системе сбора данных;

- ▶ невозможность согласовать каждое изменение СИ с проектировщиками в спорных случаях может вызвать вопрос о законности модернизации подстанций.

В случае необходимости апгрейда договориться с десятками производителей будет невозможно.

Решение этих проблем одно — подготовка системной программы по обновлению приборного парка, в которой предусмотрены все «невидимые» вопросы.

Наиболее подходящим вариантом в этом случае будет универсальное многофункциональное устройство для измерения всех основных параметров 3-фазной 3- или 4-проводной электрической сети. Также данное устройство, кроме метрологических функций по точному измерению основных параметров, должно обладать целым рядом коммуникационных функций. Это:

- ▶ дискретные входы — для осуществления функций телесигнализации;

- ▶ дискретные выходы — для решения задач по телеуправлению через внешний блок, например по CAN;

- ▶ релейные выходы — для осуществления задач «включить», «отключить», «блокировка»;

- ▶ типы интерфейсов:

- RS-485 протокол ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95 ModBus RTU, — до 3 каналов;

- Ethernet, пр. 10Base-T ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004;

- CAN — USB 2.0.;

- ▶ журнал событий;

- ▶ возможность изменения коэффициентов трансформации;

► часы реального времени (RTC), учет хронометрических данных (текущее время, дата).

Использование подобных приборов на энергообъектах и у производителей электротехнического оборудования поддерживается типовым проектом института ОАО «Энергосетьпроект-НН-СЭЩ». Типовой проект содержит:

► рекомендации для проведения электрических измерений на ПС 35–220 кВ;

► рекомендации по использованию цифровых измерительных приборов в типовых схемах распределительных устройств 35–220 кВ подстанций энергосистем;

► примеры компоновки приборов на щитах управления подстанций 110/10 кВ, 110/35/10 кВ, 110/35/6 кВ.

В качестве примеров можно привести несколько предприятий – представителей энергетической отрасли, которые проводят системную работу по модернизации сетей и ставят перед собой цель комплексной модернизации средств измерений и оптимизации затрат на их обслуживание.

1. ОАО «Сетевая компания» (Татарстан) имеет 5-летнюю программу модернизации подстанций, основными целями которой является перевод в цифровой формат

всех измерений и объединение в единую сеть более 400 подстанций на территории республики, а также оптимизация затрат на обслуживание установленных СИ.

Результатом реализации этой программы в 2010–2011 годах стало объединение в сеть около 40 подстанций, вывод из эксплуатации более 5000 аналоговых устройств и, как следствие, сокращение затрат на обслуживание в 20 раз.

Кроме измерений параметров электроэнергии, энергетиками были также предъявлены требования к наличию в приборах порта Ethernet и осуществлению функций телеуправления. А также возможности осуществлять автоматическую калибровку единым мобильным устройством.

В завершение программы модернизации в татарской сетевой компании будут установлены однотипные приборы, что существенно сократит обменный фонд, уменьшит требования к адаптации приборов к существующей системе телемеханики, позволит создать автоматизацию обслуживающих процессов и решить другие нестандартные задачи.

2. Аналогичный путь выбрало подразделение ОАО «Пермэнерго» – МРСК Урала. В конце 2011 года там было оцифровано

5 подстанций, в планах на 2012 год еще 13.

Анализируя положительный опыт системных программ по обновлению приборного парка, можно признать очевидными следующие преимущества:

► существенно сокращается количество измерительного оборудования, что приводит к повышению надежности и качества системы в целом и, как следствие, к сокращению обменного фонда;

► модернизация подкрепляется типовым проектным решением;

► использование однотипного оборудования позволит облегчить его метрологическое обслуживание;

► налаживаются тесные многолетние связи с заводами – производителями энергетического оборудования, многие из которых уже используют в типовых ячейках данное решение.

В заключение хотелось бы сделать вывод: прямые связи «производитель – конечный потребитель», о которых говорится в статье, необходимы обеим сторонам. И прежде всего важна техническая сторона данного вопроса, когда конечный потребитель получает изделие, которое действительно решает его проблемы, и может использовать предприятие-производитель в качестве площадки для обмена опытом.

Е. В. Романова, Директор по основному производству, маркетингу и продажам, к. т. н.,
ОАО «Электроприбор», г. Чебоксары,
тел.: (8352) 399-822,
e-mail: romanova@elpribor.ru,
www.elpribor.ru

Конференция «Встраиваемые технологии 2012. Современные программные и аппаратные решения»

В апреле компания «Кварта Технологии» при поддержке компании Microsoft в пятый раз провела конференцию, посвященную передовым технологиям разработки встраиваемых систем на платформе Microsoft Windows Embedded. Юбилейная конференция собрала свыше 300 специалистов и руководителей крупных компаний Москвы и Подмосковья, Белоруссии, Украины и других стран.

Перед собравшимися выступил коммерческий директор компании «Кварта Технологии» Валерий Дробышевский, который рассказал о достижениях и планах развития компании, а также о тенденциях роста Windows Embedded на российском рынке. Из других докладов гости конференции также узнали много нового и интересного. Например, о технологии управления жестами и голосом с использованием Kinect; об успешном опыте внедрения «интеллектуальных систем» на основе Windows Embedded в ритейл-индустрию; о новейшем втором поколении процессоров Intel Core и недавно анонсированных процессорах серий Intel Atom N2000 и D2000; о тенденциях на зарубежном и российском рынке. На выставке, сопровождающей конференцию, более 15 компаний-партнеров представили свои готовые решения на базе встраиваемых технологий Microsoft. Конференция проходила в творческой, веселой и непринужденной обстановке.

Надежные беспроводные решения Advantech

3G
GPRS WAN
WLAN

Serial Ethernet 802.15.4 WSN



ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

IP шлюзы для мобильной сети 3G/GPRS

- Компактный и простой
- Широкий набор функциональных возможностей
- Наличие двух SIM модулей для сервиса резервирования
- Дополнительный SD слот для буферизации данных и автовосстановления



EKI-1321
EKI-1322

1/2-портовый IP GPRS шлюз с интерфейсом RS-232/422/485



EKI-1331
EKI-1332

1/2-портовый IP 3G шлюз с интерфейсом RS-232/422/485



EKI-1334
4-портовый промышленный 3G маршрутизатор



EKI-1321P
EKI-1322P

1/2-портовый программируемый IP GPRS шлюз с интерфейсом RS-232/422/485